

Privredni značaj Vranskog jezera

Vransko jezero je najveće jezero u NR Hrvatskoj. Površina mu je 3000 ha. Dugoljastog je oblika, a proteže se uz obalu mora u smjeru sjeverozapad-jugoistok, nedaleko od mjesta Biograd na moru. Duljina mu je oko 15 km., a poprečna širina oko 2 km. U sjevero-zapadnom dijelu vrlo je plitko 0,5 do 1 m duboko i obraslo šašem i trskom, a prema jugoistočnom dijelu sve je dublje i dosiže najveću dubinu od 4 m.

U jezero utječu na sjeverozapadnoj strani 3 kanala koji spadaju u melioracioni sistem odvodnje Vranskog polja i to su glavni pritoci jezera. Osim tih pritoka ima i u samome jezeru više jakih vrela, od kojih je najjači Živača u jugoistočnom dijelu jezera.

Jezero nema prirodnog nadzemnog oticaja, već postoje samo podzemne pukotine, kojima odlazi voda iz jezera u more. Budući da pritoci i vrela donose za vrijeme jesenskih kiša velike količine vode, daleko veće nego što je moglo oticati iz jezera kroz podzemne pukotine, to se vodostaj u jezeru prije dizao za 3—4 m i tada je voda plavila cijelo Vransko polje, koje leži uz sjeveroistočni dio jezera. Uslijed slabog oticaja vode trajao je visoki vodostaj u jezeru po pola godine, a za to je vrijeme bilo

čitavo Vransko polje poplavljeno i nije se moglo obrađivati. To je poplavno polje bilo leglo malarije, koja još i danas muči stanovništvo okolnih sela.

Da bi se vodu iz jezera što prije odvelo u more i time osušilo Vransko polje, prosječen je na najužem mjestu između jezera i mora kanal, dug 800 m, a širok 4 m. Ovaj je kanal izduben u kamenu, a dno mu leži u razini mora, tako da njime može voda brže isteći i time vodostaj u jezeru padne do razine mora, a tada ostane Vransko polje suho. Da bi što prije otišla voda iz toga polja, iskopana su krozanj tri kanala t. zv. jaruge, koji odvođe vodu u jezero. Nakon što je prosječen kanal Prosička, vodostaj se u jezeru ne digno više od 1 m, a već u proljeću toliko spane, da se voda povuče sa Vranskog polja, tako da se veći dio toga polja može obrađivati. Koliko vode otiče iz jezera podzemnim pukotinama nije poznato. Voda koja odlazi tim pukotinama izbija kao vrelo, na obali mora. Tih vrela ima najviše sa lijeve strane od ušća kanala Prosičke.

Voda je u jezeru slatka, a samo kad vodostaj spane na razinu mora, bude u blizini kanala malo slankasta, jer more za vrijeme plime prodire u jezero.



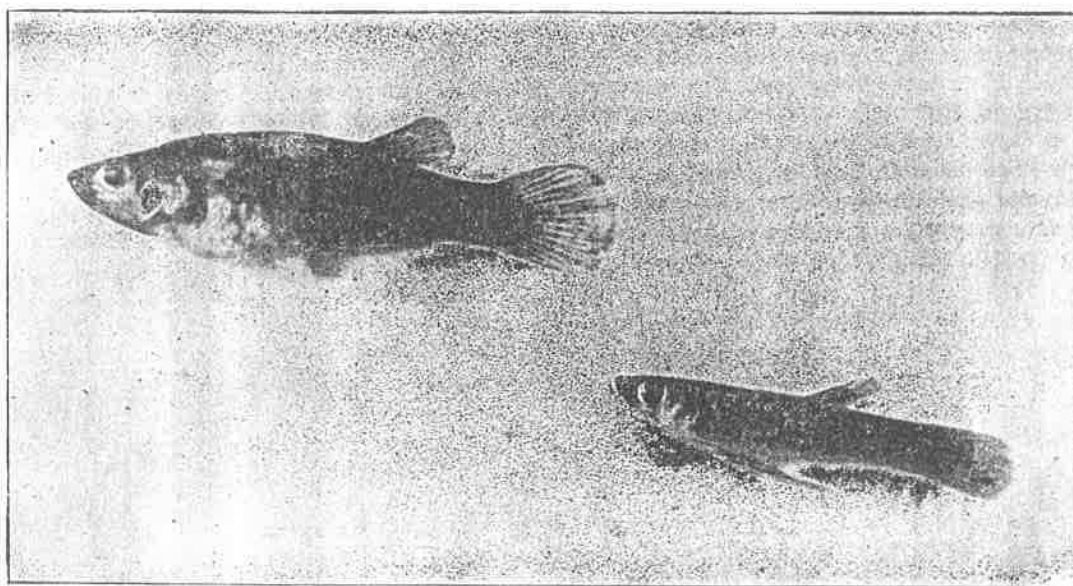
Plan Vranskog jezera

Dno je jezera pokrito debelim slojem mulja, koji sadrži oko 80% vapna. To se vapno obara iz vode, pa je ovo jezero karakteristično po jakom taloženju vapna iz vode i spada među jezera sa vapnenim muljem. Vapno kojeg voda iz vrela donosi u jezero u otopljenom stanju, obara se iz vode u jezeru djelovanjem kemijskih i bioloških procesa i taloži na dno. Vapno u obliku kalcijevog karbonata CaCO_3 nije, osim neznatnih količina, topivo u čistoj vodi. Njega otapaju samo kiseline. U vodi imade ugljične kiseline, koja otapa vapno i spaja se s njime u kalcijev hidrokarbonat koji ima formulu $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, a taj se nalazi u vodi u otopljenom stanju. O količini ovog otopljenog vapna ovisi stanje alkaličnosti vode. Što je u nekoj vodi više toga otopljenog vapna, to je njezin alkalitet veći.

	Proba I	Proba II
	u tragovima	u tragovima
P_2O_5 (fosforna kiselina)	77,31 %	84,48 %
CaCO_3 (vapno)	0,2462 %	0,1455 %
K_2O (kalij)	0,4292 %	0,2253 %
N (dušik)		

Kako se vidi iz ove analize glavna sastojina toga mulja je vapno, pa se ono može upotrebiti kao vapneno gnojivo za ona tla koja nemaju vapna.

Jezero je siromašno na prirodnoj hrani za ribe. Planktona ima vrlo malo, dočim je fauna po dnu bogatija, a sačinjavaju ju u glavnom crvene ličinke chironomida i pužići. Prema tome u pogledu ishrane riba postoje u tome jezeru povoljni uslovi za one vrste riba koje se hrane životinjicama sa dna.



Gambuzije (gore ženka, dolje mužjak)

Asimilacijom vodenog bilja, a i uslijed jakog ugrižavanja i gibanja vode u tom plitkom jezeru, troši se mnogo ugljične kiseline iz vode i to i one koja je vezana na vapno, a uslijed toga se vapno, koje se nalazi u vodi sa ugljičnom kiselinom u otopljenom stanju, pretvara, oslobađanjem ugljične kiseline, koja ga drži u otopljenom stanju, u netopivi oblik (kalcijev karbonat CaCO_3) koji sjeda na dno u obliku mulja. Tako su nastale i još danas nastaju naslage vapnenog mulja na dnu jezera.

Kemijskom analizom vode ustanovio sam da je alkalitet vode u vrelu Živača 4,6 dočim je u vodi na sredini jezera alkalitet samo 1,9. Alkalitet je vode spao za 2,7 od 4,6 na 1,9. Koliko se pri tome oborilo vapna iz vode možemo lako izračunati. Voda iz vrela Živače, koje je alkalitet 4,6 imade u sebi 225 miligrama vapna, a voda jezera, koje je alkalitet 1,9 imade u sebi samo 93 miligrama vapna, prema tome se iz svake litre vode vrela Živače oborilo 132 miligrama vapna. Uslijed toga postaje voda u jezeru slabo alkalična, a stoga i slabo produktivna. Kad bi se htjelo podići prirodnu produktivnost toga jezera, trebalo bi ga gnojiti sa organskim gnojivima, a tih bi trebalo velike količine.

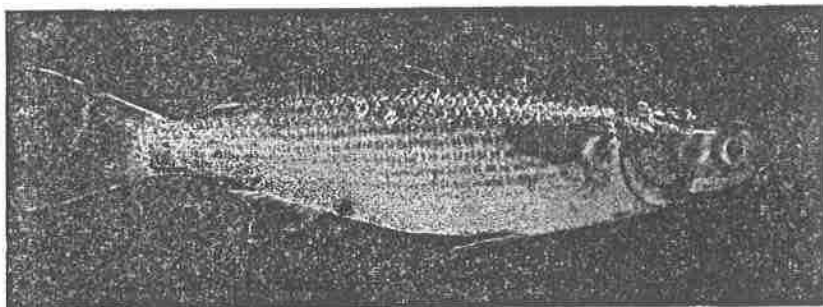
Uzeo sam dvije probe mulja iz jezera i dao kemijski ispitati. Analiza je pokazala da se taj mulj sastoji od:

U jezeru imade sada 4 vrste riba i to: jegulja, cipal, girica (*Atherina*) i gambuzija. Od tih dolaze u obzir za ribarsko iskorišćivanje samo jegulja i cipal. Girica i gambuzija su malene ribice koje nemaju nikakove gospodarske vrijednosti. Gambuzija je tamo nasadena zato da uništava ličinke komaraca, koji prenose malariju. Osim toga zađu u jezero iz mora u vrlo maloj količini dut i ovrata (Šoljan. Ribarski list g. 1931.).

Za ribarsko iskorišćivanje jezera dolaze za sada u obzir samo jegulja i cipal. Ovo su morske ribe koje zalaze još malene iz mora u slatke vode, tamo ostanu dok ne narastu do spolne zrelosti, a onda se vraćaju natrag u more radi mriještenja i tada pada glavni ribolov na te ribe. Mlade ribe sele se u proljeće iz mora u jezero, a odrasle, spolno zrele, vraćaju se iz jezera u more u jesen i zimi. Tako se jezero samo napučuje mladim ribama iz mora. Budući da se ova riba ne mriješti u jezeru ne može doći do prenapučenja jezera sa ribom, što štetno djeluje na njihov prirast. Loša je strana kod toga ta, što ako iz bilo kojeg razloga jedne godine mlade ribe ne dođu iz mora u jezero, to ono ostane te godine nenasaden, odnosno izostane iz jezera jedna generacija riba, a to se osjeti tek kasnije i to one godine kad bi ta riba, kao spolno zrela, putovala natrag u more. Te godine mora ribolov jako podbaciti, a to vidimo po tome kako jako variraju količine ulovljenih riba u pojedinim godinama.

Poradi toga jedan od osnovnih problema za ribarstvo na Vranskom jezeru je mogućnost selenja riba iz mora u jezero i iz jezera u more. Glavni faktor koji omogućuje to selenje je strujanje slatke vode, jer to privlači ribu iz mora u jezero. Bez toga ribe iz mora ne mogu doći u jezero, a niti iz jezera u more. Stoga je za pogon u ovome, kao i u svima primorskim jezerima, koja su u vezi s morem i u lagunama, bezuvjetno potrebno da se može raspolagati sa režimom vode.

Jedina prirodna veza jezera sa morem jesu podzemne pukotine, kojima ulaze u jezero jegulje, a tim se putem i vraćaju u more u danas još nepoznatoj količini. Osim ove prirodne veze postoji, kako je već spomenuto i kanal koji je prosječen početkom ovoga stoljeća. Jedino ovim kanalom može da dođe cipal u jezero, a i jegulja u većoj količini. Prema tome je taj kanal danas glavni put za selenje riba iz mora u jezero i obratno. Da bi taj kanal mogao da posluži ovoj svrsi, treba da u njemu postoji jače strujanje vode u proljeću i jeseni kad se riba seli, a toga nema svake godine u dovoljnoj količini i uslijed toga riba, naročito cipal, ne dolaze u jezero i ono



Cipal

ostaje slabo napučeno. Cipal dolazi u vrlo malim količinama u jezero, pa ga se mora loviti u moru i prenašati u jezero. Da je cipala doista malo u jezeru, vidi se po tome, što on pojedinačno tamo vrlo dobro raste, ali je ulovljena količina malena.

U kanalu Prosika vrši se i glavni ribolov. Na kraju kanala, kod mora postavi se za vrijeme ribolova rešetku, koja priječi da riba koja seli otiđe u more. Uz kanal izgrađen je bazen u koji zalazi riba koja seli u more, a iz njega ne može više van, pa se tako vrlo lako polovi.

Da bi se moglo za vrijeme selenja riba raspolagati sa dovoljnom količinom vode za puštanje Prosikom, potrebno bi bilo da se na izlazu toga kanala iz jezera postavi brana, koja bi podržavala povišeni vodostaj u jezeru za oko 20 cm iznad dna kanala. Za vrijeme selenja riba otvorilo bi se tu branu i time dobilo dovoljnu struju vode u kanal.

Kako je sada mjerenjem ustanovljeno, dno kanala nije ravno već ima u sredini grbu, (uzvisinu), koja priječi da voda iz jezera isteče toliko, da vodostaj spane do razine mora. To je uzrok da voda iz jezera otiče podzemnim pukotinama i onda kad kanalom više ne otiče. Ta grba mnogo smeta strujanju vode a i selenju riba pa bi ju trebalo ukloniti.

Selenju riba kanalom pogodovalo bi kad bi njegovo dno bilo malo dublje, malo ispod razine mora, ali bi se u tom slučaju moralo bezuvjetno izgraditi branu, koja bi spriječila prodiranje morske vode u to slatkovodno jezero, jer zaslanjivanjem slatke vode pada njena prirodna produktivnost.

Kad se svrše radovi oko odvodnjavanja Nadinskog blata, koji su sada u toku, svesti će se vodu toga jezera u Vransko jezero. Tada će pritjecaj slatke vode u ovo jezero biti još veći, a otjecanje vode u more bit će sporije i dulje će trajati. To bi pogodovalo selenju riba, ali će štetovati poljoprivreda, jer će poplava na Vranskom polju dulje trajati. Da se to spriječi odlučeno je da se proširi Prosika toliko da će voda iz jezera još brže otjecati nego do sada. Da se time ne naškodi ribarstvu, trebalo bi podići prije spomenutu branu.

Iz ovoga vidimo da prirodni uslovi za ribarstvo na ovome jezeru nisu osobito povoljni, a prihod od ribolova bio je do sada vrlo slab. Prema višegodišnjim podacima ribolova drž. dobra Vrana, koje je do sada eksploatiralo to jezero, iznosi količina godišnjeg ribolova 6 do 20.000 kg, dakle 2—6 kg po ha površine, a to je vrlo malo. To ipak nije cjelokupna proizvodnja riba toga jezera, jer su mnogo riba polovili stanovnici okolišnih sela, možda više nego drž. dobro. Osim toga-jedan dio jegulja otiče podzemnim pukotinama, pa se pravu sliku o proizvodnji riba nikako ne može dobiti dok vladaju takove prilike.

Mi možemo samo nagađati koliko bi to jezero moglo dati. Pretpostavimo da se jezero nasadije, odnosno da bi trebalo da se nasadije sa 100 kom. po 1 ha godišnje i da od toga izraste do spolne zrelosti samo 30 komada sa poprečnom težinom od 500 grama, to bi iznosilo 15 kg po 1 ha, odnosno 45.000 kg za čitavo jezero. Ako bi se jezero nasadijalo još i sa 50 kom. ciplica po ha godišnje, pa neka od toga izraste do spolne zrelosti samo 10% sa poprečnom težinom od 1 kg, to bi bilo 5 kg po ha, ili 15.000 kg za cijelo jezero. Prema tome bi cjelokupni godišnji prirast riba u jezeru mogao biti 20 kg po ha, ili 60.000 kg za cijelo jezero. Toliko bi ovo jezero, i ako je razmjerno siromašno prirodnom hranom ipak moralo dati.

Koji su uzroci tome što se u jezeru lovi toliko malo ribe.

1. Što mlade jegulje, a naročito cipli ne mogu u dovoljnoj količini doći iz mora u jezero, pa je stoga ono preslabo napučeno ribom. To se vidi već po tome, što je riba u tom jezeru dobro ugojena, dakle prirast po komadu je vrlo dobar i ako je cjelokupni prirast riba slab. U proljetnim mjesecima, aprilu i maju, kad mlade jegulje i cipli sele iz mora, spadne toliko vodostaj u jezeru, da već vrlo malo vode otiče kanalom, pa riba ne može u dovoljnoj količini doći u jezero.

2. Jedan dio odraslih jegulja odlazi za vrijeme selenja u more podzemnim pukotinama. Koliko na taj način ribe pobjegne iz jezera nije poznato, ali mogu biti znatne količine.

3. Za vrijeme velike studeni smrzne se površina jezera, a tada ugibaju cipli u velikoj količini.

4. Vrlo mnogo ribe polove ilegalno stanovnici okolnih sela, koji preko cijele godine love nepovlasno u jezeru i to jegulje ostvama preko ljeta, a ciple zimi kad ugibaju od studeni, ili kad se skupe oko vrela, gdje je voda toplija, da se sklone pred studeni. Ovu krađu riba drž. dobro nije moglo do sada spriječiti.

Da bi se ovo loše stanje popravilo trebalo bi poduzeti slijedeće:

1. Omogućiti jače i stalno svake godine, napuštivanje jezera sa ribama iz mora. U tu svrhu treba izvršiti one radove, koje sam prije naveo. U koliko nebi ni nakon toga dolazilo dovoljno cipala u jezeru, trebalo bi ih loviti u moru i prenašati u jezero. To se i sada radi, ali čini se, sa dosta slabim uspjehom, pa bi trebalo taj lov bolje organizirati.

2. Treba nastojati da se polove i one jegulje koje dolaze iz jezera podzemnim pukotinama. U tu svrhu treba istražiti sve izlaze tih podzemnih puteva na obali mora, izgraditi pred njima ograde sa otvorima na kojima bi se postavljalo vrške za vrijeme selenja jegulje, da ih se tako polovi.

3. Da se spriječi ugibanje cipala zimi, treba oko jačih vrela kao i pred većim pritocima u jezeru produpsti velike i dovoljno duboke kanale, da se mogu cipli tamo skloniti i spasiti od smrzavice. Na ovim bi se mjestima moglo zimi loviti odrasle ciple za potrošnju.

4. Treba bezuvjetno spriječiti nepovlasno lovljenje riba u jezeru, jer će bez toga sve ostale mjere biti iluzorne. Da se to može sprovesti treba da Ministarstvo ribarstva preuzme upravu gospodarenja na tome jezeru u svoje ruke i provede strogi nadzor nad vršenjem ribolova i spriječi svaki nepovlasni ribolov.

Ako se sve ove mjere potpuno izvrše podići će se znatno ulov riba u tome jezeru.

U Albaniji postoji jedno jezero južno od Valone, čija je površina 1400 ha. To je jezero prije dvije godine tehnički uređeno za lagunarni način ribarskog gospodarenja i ono je dalo god. 1946. oko 200.000 kg riba u glavnom ciple, jegulje i kuble, dakle preko 100 kg po 1 ha. Mi poradi lošeg režima vode u Vranskom jezeru ne možemo ni iz daleka postići te rezultate, ali bi i ovo jezero pravilno iskorišćivano kao laguna, moglo dati mnogo veći prihod, nego što sada daje.

Po prirodnim uslovima u tome jezeru mogao bi tamo živjeti i šaran. Kad nebi bilo jegulje i cipala, šaran bi mogao vrlo dobro uspjevati, ali su za lagunarni način iskorištavanja pedesnije morske ribe jegulja i cipal, koje, kako smo vidjeli, dolaze iz mora, ostanu u jezeru do spolne zrelosti i opet se vraćaju natrag u more, a tada ih se lovi, pa je ribolov vrlo jednostavan, lagan i jeftin, a može se dobrim tehničkim uređajima i dobrom organizacijom poloviti svu ribu koja seli u more. Šaran nije selica, on ostaje stalno u jezeru i može ga se loviti samo u jezeru na otvorenoj vodi, a to je teško i skupo. Osim toga šaran će se mrijestiti u jezeru, pa može doći do nrenapučenja jezera ribom. U tom je slučaju prirast slabiji, a dolazi i do borbe za opstanak među onim vrstama koje se hrane istom hranom, a to su u ovom slučaju šaran i jegulja, koje se hrane životinjicama koje žive na dnu.

Ako se nasadi šarana u to jezero, to će on isporučiti, dok je još u jezeru malo ribe, dobro uspijevati, jer ima dovoljno hrane. Tada će iskorištavanje prirodne hrane u jezeru biti vrlo dobro, pa će prirast svih riba u jezeru po komadu kao i cjelokupni prirast u jezeru biti vrlo povoljan, a u tom će slučaju prirodna hrana u jezeru biti optimalno iskorištena. Kasnije, ako se šaran odviše namnoži, bit će prirast po komadu, a i cjelokupni prirast manji, jer će se veći dio prirodne hrane trošiti za uzdržavanje na životu velikog broja riba (uzdržna hrana), pa će se samo manji dio prirodne hrane moći iskoristiti za rast riba, a samo od toga ovisi prirast, jer riba sa malo hrane samo živi a ne raste.

Kad se šaran namnoži, a jegulja bude i dalje dolazila u jezero u dovoljnoj količini, nastat će borba između te dvije vrste, a posljedica će toga biti, da će ili između obje vrste doći do nekog ravnovjesja ili će jedna nadjačati drugu i jače se razvijati na račun slabije vrste. Koja bi vrst mogla nadvladati ne može se sigurno ustvrditi, ali je vjerojatno da će jegulja u toj borbi biti jača.

Između šarana i cipala neće biti borbe, jer se oni hrane različitom hranom.

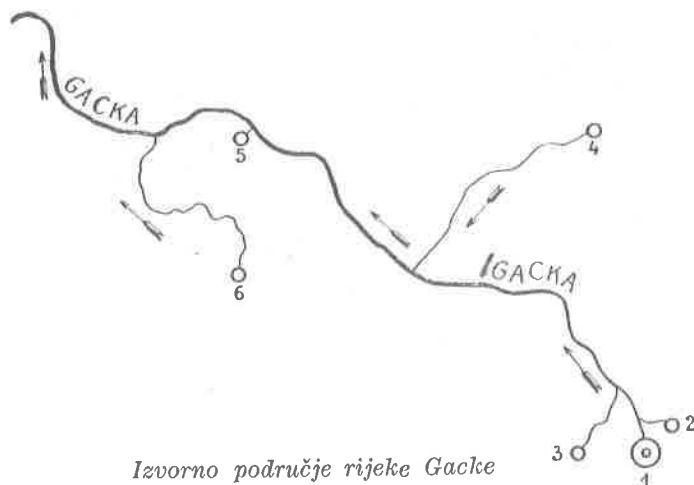
Zadaća je ribara stručnjaka da upozna pravo stanje u jezeru, shodnim mjerama učestvuje u toj borbi i nastoji da reguliše odnose među ribama u jezeru tako, kako će privredni ribar od toga imati najveću korist. Poradi toga su potrebna daljnja proučavanja svih odnosa u tome jezeru.

Prof. Josip Plančić

Slučaj bolesti plinskih mjehurića na pastrvama

Tokom god. 1947. pojavili su se u području Ribogojilišta Gacka, slučajevi bolesti plinskih mjehurića. Bolest je nastala i razvijala se te trajala u osobito zanimljivim okolnostima, zbog kojih treba prethodno u glavnim crtama opisati položaj ribogojilišta i njegovih uređaja, da bi sam opis pojave bolesti bio što jasniji i razumljiviji.

Pastrvsko ribogojilište Gacka, osnovano je prije rata na rijeci Gackoj i to na onoj skupini njenih vrela, koja se nalaze od glavnog vrela nizvodno kojih 4 km. To mjesto ili taj predjel naziva se Malinište, a nalazi se u samom selu Ličko Lešće uz cestu Otočac—Gospić. Maliništem nazivamo sada i onaj potok kratkoga toka, oko 100 m, koji vodi vodu iz većine izvora te skupine u rijeku Gacku. Na tom potoku, odnosno tim vrelima izgrađuje se jedan ogranak ribogojilišta, dok se drugi i treći izgrađuju na potoku Knjapovcu i u blizini glavnog vrela



Izvorno područje rijeke Gacke